T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

ARAÇ ÜZERİNDE RENK ÇALIŞMALARI

525MT0281

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. OPAK RENK HAZIRLAMADA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR 3
1.1. Opak (Düz) Renk Hazırlamada Dikkat Edilecek Hususlar 3
1.1.1. Boya Hazırlamada Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar 3
UYGULAMA FAALİYETİ 5
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 12
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 13
2. METALİK PİGMENTLER 13
2.1. Çinko Tozu 14
2.2. Alüminyum Tozu 14
2.2.1. Leafing Alüminyum Pigmentler 14
2.2.2. Non-Leafing Alüminyum Pigmentler 15
2.2.3. Silver Dolar 15
UYGULAMA FAALİYETİ 16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 21
ÖĞRENME FAALİYETİ- 3 22
3. SEDEF PİGMENTLER 22
3.1. Normal Sedef Pigmentler (Luster) 22
3.2. Yanar - Döner Sedef Pigmentler (Flip-Flop) 23
3.2.1. Bakır Pigmentler 23
3.2.2. Grafit Pigmentler 23
3.2.3. Pigment Testleri 23
3.2.4. Renk Komponentlerinin Özellikleri 24
UYGULAMA FAALİYETİ 25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 29
MODÜL DEĞERLENDİRME 30
CEVAP ANAHTARLARI 32
KAYNAKÇA 33

AÇIKLAMALAR

KOD	**525MT0281**
ALAN	**Motorlu Araçlar Teknolojisi Alanı**
DAL/MESLEK	**Otomotiv Boyacılığı**
MODÜLÜN ADI	**Araç Üzerinde Renk Çalışmaları**
MODÜLÜN TANIMI	Otomotiv boyacılığında renklerin öneminin işlendiği bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Renk Hazırlama ve Renk Çalışmaları modüllerini almış olmak
YETERLİLİK	Otomobil rengine uygun renk hazırlamak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Otomobiller üzerindeki rengin tamamen benzerini hazırlayabilecek ve tüm yüzeylere renk sapması olmadan uygulayabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Araç üzerindeki renge uygun opak renk hazırlayabileceksiniz. **2.** Araç üzerindeki renge uygun metal renk hazırlayabileceksiniz. **3.** Araç üzerindeki renge uygun sedef renk hazırlayabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Donanım:** Üreticilerin ürün, onarım, katalogları ve ürün teknik bültenleri, oto boyası uygulama takım ve araçları, oto boyacılığı ile ilgili yayınlar, renk karıştırma makinesi, renk bilgisayarı, hassas terazi, kap, değişik renkler, astarlı plakalar, renk kartelası, renk varyantı **Ortam:** Oto boyacılığı atölyesi
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Yaşam alanlarımıza baktığımızda her şeyde boya ile karşılaşırız. Boyanma nedenleri çok farklı olmasına rağmen ortak amaçları vardır. Bazı eşyalar, sadece görüntüsünü güzelleştirmek amacı ile boyanır. Bazıları da güzel görüntü elde etmenin yanında başka amaçlarla boyanır.

Boyama işlemleri, endüstrinin tüm alanlarında olmazsa olmazlardandır. Tekstil, otomotiv, makine, inşaat, gemi ve daha birçok endüstri dalında boyama ile karşılaşırız.

Otomotiv endüstrisinin de olmazsa olmazlarındandır boya ve boyama. O nedenle tüm kurallarına uyularak yapılması çok önemlidir. Kurallar sadece uygulama ile sınırlı değildir. Kurallar; malzeme seçimi, uygulama ve koruma kuralları olarak sıralanabilir.

Bu modülü başarıyla bitirdiğinizde oto boyacılığında renk hazırlama ve hazırlanan renkteki boya ile aracı boyama konularında otomotiv sektöründe ihtiyaç duyulan uzman eleman seviyesine ulaşacak bilgi ve beceriye sahip olacaksınız.

Bu modülde bir cisme gelen ışığın yansıyarak insan gözüne gelmesi ve beynin bir yorum yaparak o cismin başka bir özelliğini öğreneceksiniz. Belirtilen bilgileri genişleterek iyi bir uygulayıcı olmanız kaçınılmazdır. Bu kaçınılmazlık koruma ve göze hitap amacıyla yapıldığı için çıkan renk sonucundan kendiniz de zevk duyacaksınız. Renk hazırlama işlemini bitirdiğinizde alttaki resme bakarken sahip olacağınız duyguların aynısını yaşayacaksınız. Renk hazırlama işlemini opak, metalik ve sedef boyalarda gerçekleştirip araca uygulayabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Araç üzerindeki renge uygun opak renk hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Opak boya hazırlamada dikkat edilecek hususları araştırıp bir rapor hazırlayınız. Hazırladığınız raporu öğretmeninizin gözetiminde arkadaşlarınıza sununuz.
- Opak boyanın işlem sırasına göre hazırlanmasını araştırıp bir rapor hazırlayınız. Hazırladığınız raporu öğretmeninizin gözetiminde arkadaşlarınıza sununuz.
- Opak boyanın işlem sırasına göre yüzeye uygulanmasını araştırıp bir rapor hazırlayınız. Hazırladığınız raporu öğretmeninizin gözetiminde arkadaşlarınıza sununuz.

1. OPAK RENK HAZIRLAMADA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Oto tamir boyacılığında onarım gören aracın rengine uygun renk hazırlamak çok dikkat ve hassasiyet isteyen bir durumdur. Renk hazırlamak boya çeşidine göre farklılıklar gösterir.

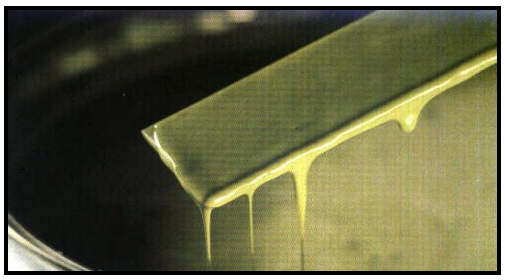
1.1. Opak (Düz) Renk Hazırlamada Dikkat Edilecek Hususlar

Günümüzde otomotiv sektöründe genellikle 2K akrilik boya sistemleri kullanılmaktadır. Çevre korumanın güncel olduğu son dönemlerde su bazlı boya kullanımı artmıştır. Her sistemin kendine özgü hazırlama kuralları vardır. Opak baz kat boyada renk çalışması yapılırken uyulması gereken kurallar vardır. En başta üretici teknik bültenlerinden yararlanılmalıdır. Özellikle karışım miktarları üretici firmaların teknik bültenlerinde belirtilen karışım oranlarında ve miktarlarında hazırlanmalıdır.

1.1.1. Boya Hazırlamada Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

- Opak boya hazırlayacak elaman işçi sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerini almalıdır.
- Satın alınan ya da stoktan (depo) kullanılan opak boya malzemeleri açılarak çökme, ayrışma, kalınlaşma, jelleşme (katılaşma), kaymaklaşma gibi problemlerin olup olmadığı kontrol edilir.

- Bazı standart dışı görüntüler bir problemi değil, sadece o ürüne özgü bir özelliği gösterir. Bu durum, ürünün çok eski olduğunun veya uygun olmayan şartlarda saklandığının bir göstergesi olabilir.
- Ancak bir sertleştiricide görülen bulanıklık, sertleştiricide reaksiyonun başladığını gösterir. Bu durumdaki sertleştiriciler kesinlikle kullanılmamalıdır.
- Opak boya hazırlanmasında kullanılacak malzemelerin temiz olması gerekmektedir. Çünkü çok ufak kirlikler dahi (yağ, silikon, toz, su vb.) uygulamalarda telafisi zor boya kusurları meydana getirecektir.
- Solvent (inceltici), sertleştirici gibi ilaveler opak boyanın uygulanmaya hazır hâle getirilmesi için yapılır. Resim 1.1'de uygulamaya hazırlama görülmektedir. İnceltici konulması tabancadan çıkışı, iyi bir yayılma ve kurumayı sağlar. Sertleştirici konulması reaksiyonun başlamasını, opak boya filminin reaksiyonla kurumasını sağlar.

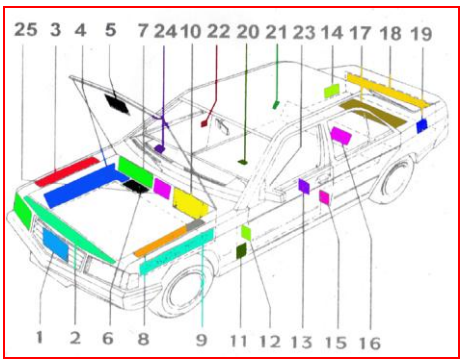


Resim 1.1: Boyayı uygulamaya hazırlama

- Karışımlar yapılırken opak boyanın hassas dengeye sahip bir kimyasal madde olduğu unutulmamalıdır. Önerilen ölçüde inceltici ve sertleştirici karışımların hazırlanması, ölçü çubuğu ile yapılmalıdır.
- Opak boyanın performansının tam olarak alınabilmesi için üretici firmanın vermiş olduğu hacim oranlarına kesinlikle uyulmalıdır.
- Opak boya, sertleştirici ve tiner girdileri sonrası homojen bir karışım sağlanıncaya kadar karıştırılmalıdır.
- Hazırlanan opak boya karışımı, üretici firma tarafından verilen kap ömrü süresi içerisinde kullanılmalıdır. Kap ömrünü tamamlamış opak boya kesinlikle kullanılmamalıdır. Süresi geçmiş opak boya kullanıldığında yapışma ve kürleşme problemi yaşanır.
- Opak boya soğuk ortamda depolanmışsa ortam sıcaklığına getirilip bir süre bekledikten sonra renk hazırlığına geçilmelidir.
- Ortam sıcaklığı 12°C'nin altında, nem oranı % 80'in üzerinde ise opak uygulaması şartlar iyileştirilene kadar yapılmamalıdır.
- Opak boyayı inceltmek için boya firması tarafından önerilen inceltici ve sertleştirici kullanılmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Araç üzerindeki renge uygun opak renk hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Araç üzerindeki opak (düz) renge uygun boya hazırlamak için gerekli malzemeleri hazırlayınız.	➢ Uygulamada; yüzey hazırlığı yapılmış araç üzerindeki bir panel, uygun renkte boya, boya incelticisi, boya sertleştiricisi, boya karıştırma kabı, ölçü çubuğu veya ölçekli kap, boya tabancası, süzgeç, temizleme tineri, mumlu bez, zımpara makinesi, zımparalar, maske, tulum, eldiven, gözlük kullanılacaktır.
➢ Opak (düz) boya uygulanacak aracın renk kodunu tespit ediniz. 	➢ Renk kodunun belirtildiği yer aracın markasına göre değişiklik gösterir. ➢ Renk kodu kapı içlerinde, motor kaputunun içinde, arka bagaj içinde, ön panelde, motor ve arka bagaj kaputu ve benzeri yerlerde olabilir. ➢ Araç onarım kataloğundan yerini tespit edebilirsiniz. ➢ Bazı araçlarda birkaç yerde birden olabilir.
➢ Araç üzerinde renk kodunu bulamadıysanız bilinmeyen renk kodu kartelası ile renk kodunu bulunuz. 	➢ Her üretici kendi ürettiği oto boyası için bilinmeyen renk kodu kartelası üretmiştir. ➢ Kullandığınız renk kartelasının otomotiv sektörü için üretilmiş olduğuna dikkat ediniz.
➢ Renk kodu tespit edilen opak boya kodunu renk bilgisayarına giriniz.	➢ Renk kodunun doğru olduğundan emin oluz. ➢ Renk kodunu girdikten sonra onay tuşuna basınız.

➢ Boyama sistemimi seçiniz (Su bazlı boya veya solvent bazlı boya sistemlerinden hangisinin uygulanacağına karar veriniz.).	➢ Bazı boya karma makinelerinde boyama sistemi çeşidi boya kodunu girmeden önce girilmektedir. Solvent ve su bazlı olup olmadığını seçiniz. Eski tip boya karma makinelerinde selülozik, sentetik, akrilik seçenekleri vardır. ➢ Doğru kodu girerek onay tuşuna basınız. Bilgisayar ekranında boya formülü karşınıza çıkacaktır.
➢ İçinde boya karılacak boş kabı hassas terazi üzerine koyunuz.	➢ Kabın darası alınmalıdır. Kabın içinde pislik olmadığından emin olunuz. Boyada çözünebilir bazı maddeler rengi etkileyebilir.
➢ Hazırlanacak boyanın miktarını seçiniz.	➢ Boya formülünde bulunan bileşenlerin karşısında konulması gereken miktarlar yazacaktır.
➢ İlk sıradaki bileşenlerden başlayarak boya bileşenlerini formülde belirtilen miktar kadar koyunuz. 	➢ Bileşenleri bilgisayar ekranında belirtilen sıra ile kaba koyunuz. ➢ Her bileşenin konulma işleminden sonra onay tuşuna basınız. ➢ Konulma miktarını kaçırırsanız terazinin ekranında – (eksi) değer olarak gösterecektir. ➢ – (eksi) değeri düşürürseniz toplamda boya miktarını uygun miktarda artırmanız gerekir. Bu durum maliyeti artıracaktır.

➢ Hazırlanan opak renk karışımını homojen hâle gelene kadar karıştırınız.	➢ Boyanın rengini yakalayabilmek için çok iyi karıştırmalısınız. ➢ Boya karma kabı üzerinde, boya bileşenlerinden birinin rengi kesinlikle kalmamalıdır.
➢ Karışımı inceltiniz.	➢ İnceltme işlemi sırasında önce sertleştiriciyi, sonra incelticisini koyunuz. ➢ DİKKAT !!! ➢ Sertleştirici ve incelticiyi ölçü cetveli kullanarak belirtilen oranda koyunuz. ➢ Ürün teknik bülteninden yararlanınız.

➢ Uygulama viskozitesini ayarlayınız.	
➢ Boyayı plaket üzerine uygulayınız. 	➢ Test plakasının üzerinde rengin örtücülüğünün tam olması açısından siyah bant olmasına dikkat ediniz. ➢ Test plakasını uygulama kabini içerisine yerleştiriniz ve test plakası üzerine boya uygulayınız. ➢ Test plakası üzerine boya uygularken sanki daha geniş bir parça boyaması yapılıyormuş gibi plakanın en az 20 cm açığından püskürtme işlemine başlayınız. ➢ Test plakasına boya uygulama işlemi yapıldıktan sonra fırın içerisinde uygun sıcaklıkta kurutunuz. Test plakasının arkasına uygulanan boyanın formülünü mutlaka yazınız. ➢ Eğer renk tutmamışsa test plakası üzerindeki rengin sapmalarına karar vererek karışımı, bileşenlerin miktarını değiştirerek yeniden hazırlayınız.
➢ Test plakasını uygun ortamda araç üzerindeki renk ile karşılaştırınız. 	➢ Kontrol işlemini gün ışığı altında yapınız. ➢ Kontrol ettiğiniz bölümde renk tonunu etkileyecek, yansıma yapan başka renkte cisim olamamasına dikkat ediniz. ➢ Kendi giysilerinizin renk tonu sapmalarına sebep olmasını engelleyiniz. ➢ Beyaz çalışma elbisesi giyiniz.

➢ Eğer renk tutmamışsa test plakası üzerindeki rengin sapmalarına karar vererek karışımı bileşenlerin miktarını değiştirerek yeniden hazırlayınız.	➢ Test plakası üzerine yeniden renk uygulaması yapınız. Aynı işlemleri araç üzerindeki rengi tutturuncaya kadar tekrarlayınız. ➢ Hazırlanan renk, araç üzerinde renk ile tutturulduğunda araç üzerinde boyanması gereken yüzeye boya uygulaması yapmak için hazırlıklarınızı yapınız.
➢ Kullandığınız takım araç ve gereçleri temizleyerek yerlerine koyunuz.	➢ İlerideki kullanımlarınız sırasında size kolaylık sağlayacaktır.
➢ Oluşan atıkları yok ediniz.	➢ Kimyasal ve Katı Atık Yönetmeliği'ne uyunuz. ➢ Üreticilerin atık yok etme, sağlık, güvenlik bilgileri doğrultusunda uyarılarına uyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Araç üzerindeki opak renge uygun opak renk hazırlama ve uygulama için gerekli malzemeleri hazırladınız mı?		
2. Araç üzerinden renk kodunu buldunuz mu?		
3. Araç üzerinden renk kodunu bulamayınca bilinmeyen renk tonu kartelası ile renk kodunu tespit ettiniz mi?		
4. Tespit ettiğiniz renk kodunu doğru şekilde bilgisayara girdiniz mi?		
5. Temiz boya kabı buldunuz mu?		
6. Boya kabının darasını aldınız mı?		
7. Hazırlanacak boya miktarını bilgisayara girdiniz mi?		
8. İlk boya bileşeninden başlayarak tüm bileşenleri olması gereken miktarda girdiniz mi?		
9. Boya formülündeki bileşenleri girerken fazla girdiğiniz oldu mu?		
10. Fazla girilen bir bileşeni dengelemek için değer artırımı yaptınız mı?		
11. Boya bileşenlerini koyduktan sonra iyice karıştırdınız mı?		
12. Hazırladığınız karışımı kurallarına uygun incelttiniz mi?		
13. İnceltilmiş boya karışımının viskozitesini ölçtünüz mü?		
14. Boya uygulama kurallarına uygun boyayı test plakasına uyguladınız mı?		

15. Test plakasını yeterince kuruttunuz mu?		
16. Aracın sağlam boyalı kısmında yüzeyi parlatıp temizlediniz mi?		
17. Gün ışığında renk kontrolü yaptınız mı?		
18. İlk denemenizde rengi tutturdunuz mu?		
19. İlk denemenizde rengi tutturamadıysanız yeniden boya bileşenlerinde değişiklik yaparak boya hazırlayıp test plakasına uyguladınız mı?		
20. Test plakası uygulamasına renk tonunu tutturuncaya kadar devam ettiniz mi?		
21. Tüm bu işlemeleri süresi içerisinde yaptınız mı?		
22. Emniyet kurallarına uydunuz mu?		
23. Maliyet hesabı yaptınız mı?		
24. Kullandığınız araç ve gereçleri temizlediniz mi?		
25. Ortaya çıkan atıkları kurallarına uygun yok ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi opak renk hazırlarken dikkat edilecek hususlardandır?
A) İş güvenliği
B) Boya soğuk ortamda depolanmışsa ortam sıcaklığına getirilip kullanılmalıdır.
C) Ortam sıcaklığı 12°C'nin altında, nem % 80'in üzerinde olmamalıdır.
D) Hepsi

2. Satın alınan ya da stoktan (depo) kullanılan opak boya malzemelerinin aşağıdakilerden hangi durumu göz önünde bulundurulmaz?

A) Reçineler
B) Kalınlaşma
C) Jelleşme (katılaşma)
D) Ayrışma

3. Yeryüzünü, evreni, tüm cisimleri görmemizi, renkleri ayırt etmemizi sağlayan ilginç sırlarla dolu, çok büyük potansiyele sahip doğa olayına ne denir?

A) Yansıma
B) Işın
C) Işık
D) Renk

4. Renk kontrolü hangi ışık altında kontrol edilmelidir?

A) Öğle saatindeki ışık altında
C) Floresan ışığı altında
B) Güneş ışığı altında
D) Gün ışığı altında

5. Boyaların uygulaması sonrası sahip olması gereken görünüş özelliklerinden olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

A) Renk
B) Boyanın sertliği
C) Örtme gücü
D) Parlaklık

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Araç üzerindeki renge uygun metal renk hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Pigmentler konusunu araştırıp konuyla ilgili bir rapor hazırlayınız. Hazırladığınız raporu öğretmeninizin gözetiminde arkadaşlarınıza sununuz.
- Metalik boyada renklerin oluşumunu araştırıp konuyla ilgili bir rapor hazırlayınız. Hazırladığınız raporu öğretmeninizin gözetiminde arkadaşlarınıza sununuz.

2. METALİK PİGMENTLER

Pigmentler; organik ve inorganik yapıdaki renk, örtücülük, yoğunluk, fiziksel ve kimyasal etkilere dayanıklılık özelliğine sahip olan çok ince öğütülmüş parçacıklardır.

Pigmentler; içinde dağıtıldığı çözgen – bağlayıcı ortamında çözünmeyen, kaplamaya renk ve örtücülük kazandıran 0.01 µ - 0.5 µ arası tane büyüklüğünde parçacıklardır.

Resim 2.1: Pigmentler

Doğal minerallerden elde edildiği gibi sentetik olarak da üretilmektedir. Pigmentler bir boyaya şunları kazandırır:

- Renk ve özel efektler
- Opaklık (örtücülük / kapatma gücü)
- Dolgu özelliği

- Zımparalanma kabiliyeti
- Yapışma
- Dayanıklılık ve paslanmaya karşı direnç

2.1. Çinko Tozu

Görünüşü iyi olmadığından sadece astarlarda kullanılır.

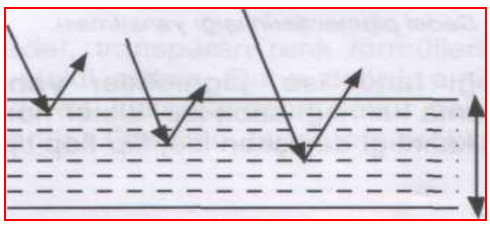
2.2. Alüminyum Tozu

Üçe ayrılır. Bunlar aşağıda anlatılmıştır.

Resim 2.2: Alüminyum pigmentler

2.2.1. Leafing Alüminyum Pigmentler

Yüzeyine stearik asit kaplanmıştır. Bu kaplamanın kazandırdığı yüzey gerilim özelliğinden dolayı, boya uygulandığında içindeki pigmentin tamamı boya filminin üst yüzeyinde yer alır (soba boyası, tüp boyası). Bu tip alüminyum içeren boyalarda yansıtma çok iyidir ancak bu boyaların direnç özelliklerinin çok iyi olmaması zayıf noktalarıdır. Sürtünme direnci çok düşüktür, ele çıkar. Sürtünmenin çok fazla olmadığı malzemelerde kullanılır. Örneğin büyük tanklarda güneş ışığının tankı etkilemesini önler. Gerçekte alüminyumu yüzeyde tutmak çok kolay değildir. Boyada kullanılan solventler çok önemlidir. Eğer bu solventler stearik asidi çözerse başlangıçta parlak olan boya yüzeyi sonradan kararır (birkaç hafta içinde). Örneğin ketonlar, asetatlar bu tip boyalar için uygun değildir. Ayrıca boyanın asitliği önemlidir. Pigmentin kararmasına neden olabilir.



Şekil 2.1: Alüminyum pigmentlerden ışığın yansıması

2.2.2. Non-Leafing Alüminyum Pigmentler

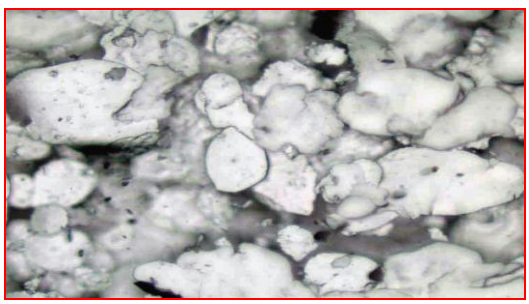
Metalik baz katlarda kullanılır. Düzensiz şekilleri vardır.

Tanecik büyüklüğüne göre ince, orta, iri ve çok iri (45 mikrondan küçük) olarak ayrılır. Tanecik küçüldükçe rengin kirliliği ve örtücülüğü artar, canlılığı azalır.

Resim 2.3: Düzensiz yapıya sahip alüminyumların görüntüsü

2.2.3. Silver Dolar

En son geliştirilen alüminyum tipidir. Normal alüminyumlarda olan tanecik çapakları yoktur. Üretici firma tarafından temizlenmiştir.

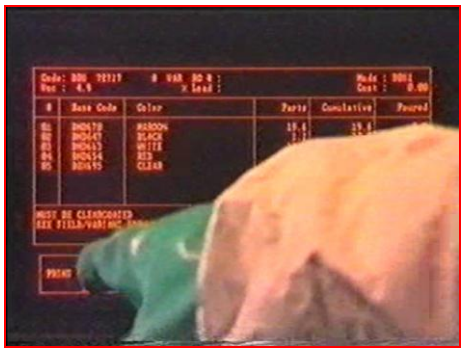


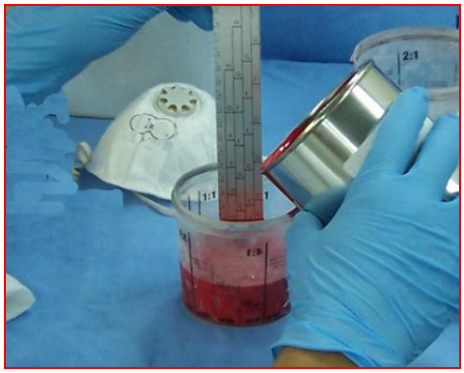
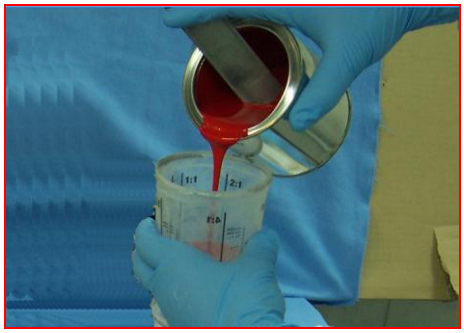
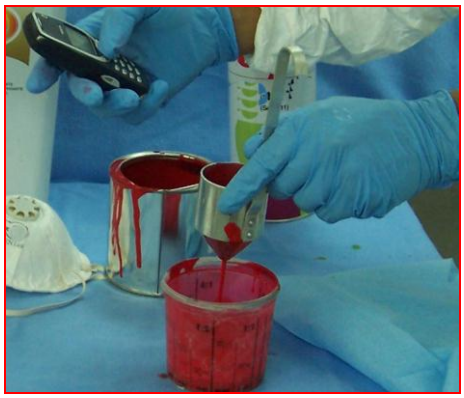
Resim 2.3: Yuvarlak yapıya sahip alüminyumların görüntüsü

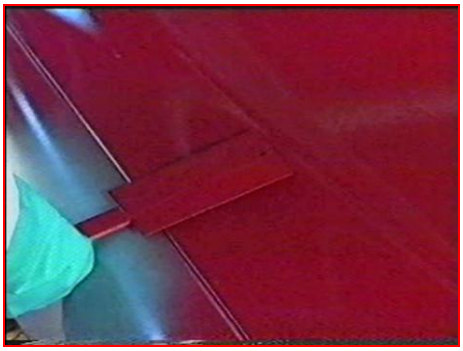
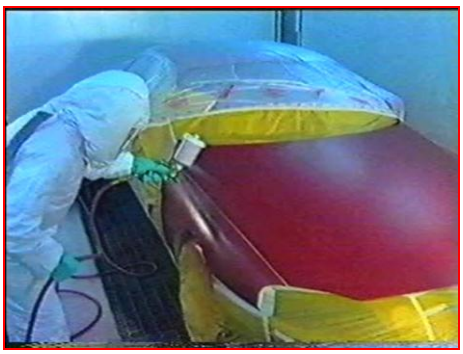
Normal alüminyum pigmentler, kenarlarında çapaklar olan pigmentlerdir. Aşırı sürtünmelerde bu çapaklar ve girinti–çıkıntılar tıraşlanır. Otomobil fabrikalarında boyaların karıştırılmaları sırasında pompa ve iletim hatlarında bu soruna rastlanır. Bu durum rengin standarttan sapmasına neden olur (Renkte çok büyük sapmalar meydana gelir.). Bu sorunun giderilmesi için özel olarak üretilen, çok düzgün ve bu tür sürtünmelere karşı dirençli olan silver dollar adı verilen alüminyum cinsi kullanılır. Bunların fiyatı, normal pigmentlerin iki mislidir.

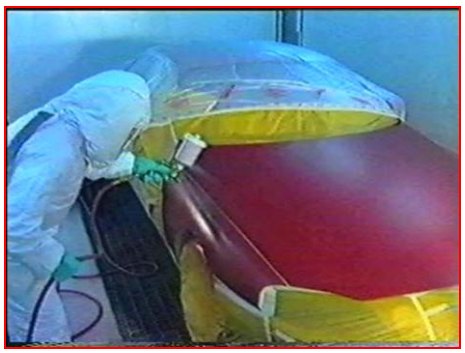
UYGULAMA FAALİYETİ

Araç üzerindeki renge uygun metal renk hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Araç üzerindeki renge uygun metalik renk hazırlayınız ve hazırlanan renk ile aracı boyayınız.	➢ Metalik renk hazırlamak için gerekli aşağıdaki malzemeleri hazırlayınız: ➢ Yüzey hazırlığı yapılmış araç üzerindeki bir panel, uygun renkte metalik boya, boya incelticisi, boya sertleştiricisi, boya karıştırma kabı, ölçü çubuğu veya ölçekli kap, boya tabancası, süzgeç, temizleme tineri, mumlu bez, zımpara makinesi, zımparalar, maske, tulum, eldiven, gözlük.
➢ Metalik boya uygulanacak aracın renk kodunu tespit ediniz.	Renk kodunun belirtildiği yer aracın markasına göre değişiklik gösterir.
➢ Renk kodu tespit edilen metalik renk boya kodunu, boya karma makinesi bilgisayarına giriniz.	
➢ Boya hazırlanacak kabı hassas terazi üzerine koyunuz.	➢ Darasını alınız.

➢ Hazırlanan renk karışımını homojen hâle gelene kadar karıştırınız.	
➢ Hazırladığınız boyayı inceltiniz.	
➢ Uygulama viskozitesini ayarlayınız.	

➢ Renk kontrol test panelini boyayınız.	
➢ Test panelinin kurumasını bekleyiniz.	
➢ Araç üzerinde pasta poliş yaparak temizlediğiniz bölümde renkleri kıyaslayınız.	
➢ Renk tutuyorsa boyamaya başlayınız.	 DİKKAT !!! Metalik ve sedefli boyalar dik, 450 yan açıdan kontrol edilmelidir.

➢ Renk tutmuyorsa yeniden panel çalışması yapınız.	
➢ Rengi tutturunca tamamen boyama işlemini gerçekleştiriniz.	
➢ Kullandığınız takım araç ve gereçleri temizleyerek yerlerine koyunuz.	➢ İlerideki kullanımlarınız sırasında size kolaylık sağlayacaktır.
➢ Oluşan atıkları yok ediniz.	➢ Kimyasal ve Katı Atık Yönetmeliği'ne uyunuz. ➢ Üreticilerin atık yok etme, sağlık güvenlik uyarılarını dikkate alınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Metalik boya hazırlamada dikkat edilecek hususlar hakkında yeterli bilgi edindiniz mi?		
2. Renk oluşturma sırasında dikkat edilecek hususları öğrendiniz mi?		
3. Hazırlanmış rengi daha önceden astarlanmış test plakasının üzerine püskürtünüz mü?		
4. Hazırladığınız rengin boya özelliğine göre test plakasının kuruması için yeterli süre verdiniz mi?		
5. Test plakasını eski boyalı panel üzerindeki renk ile karşılaştırdınız mı?		
6. Renk tutmamış ise formüle eksik rengi ilave ettiniz mi?		
7. Renk tutturulunca formülü test plakasının arkasına yazdınız mı?		
8. Metalik boyanın yüzeye uygulanmasını işlem sırasına göre yaptınız mı?		
9. Tüm bu işlemeleri süresi içerisinde yaptınız mı?		
10. Emniyet kurallarına uydunuz mu?		
11. Maliyet hesabı yaptınız mı?		
12. Kullandığınız araç ve gereçleri temizlediniz mi?		
13. Ortaya çıkan atıkları kurallarına uygun yok ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Düzensiz yapıya sahip alüminyumların görüntüsü taşıyan pigmentlere ne ad verilir?

A) Silver dolar
B) Leafing alüminyum pigmentler
C) Non-leafing alüminyum pigmentler
D) Hiçbiri

2. Yan yüzeylerle oluşacak renk tonu farklılıklarının giderilmesi için ne yapılır?

A) Boyama yapılırken yan yüzeylere taşırma yapılır.
B) Yan yüzeyler de tamamen boyanır.
C) Yan yüzeylere cila yapılır.
D) Hiçbir şey yapılmaz.

3. Metalik boyalarda baz kat içerisindeki solventin uzaklaşması için yaklaşık kaç dk. beklenir?

A) 3-5
B) 25-30
C) 45-55
D) 90-180

4. Miks (boya karma) makinesinde tartılan son kat boya renklerinin farklı çıkmaması için en çok neye dikkat edilmelidir?

A) Karışım boyaları sabah akşam karıştırılmalıdır.
B) Karışım boyaları tartımdan önce karıştırılmalıdır.
C) Karışım boyaları sabah ve akşam, her tartımdan önce karıştırılmalıdır.
D) Karışım boyaları sürekli karıştırılmalıdır.

5. Aşağıdakilerden hangisi renk değildir?

A) Kırmızı
B) Mavi
C) Sarı
D) Yeşil

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Araç üzerindeki renge uygun sedef renk hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Pigment testlerini araştırıp konuyla ilgili bir rapor hazırlayınız. Hazırladığınız raporu öğretmeninizin gözetiminde arkadaşlarınıza sununuz.
- Sedef renklerin oluşumunu araştırıp konuyla ilgili bir rapor hazırlayınız. Hazırladığınız raporu öğretmeninizin gözetiminde arkadaşlarınıza sununuz.

3. SEDEF PİGMENTLER

Otomotiv sektöründe son dönemlerde boya pigmenti olarak kullanılmaya başlanan sedef pigmentler, yeni bir renk farklılığı getirmiştir. Aynı renk aracın farklı renklerde görülmesi, insanların bu tür boyalı araçlara talebini artırmıştır. Otomotiv sektörü geliştikçe sedef pigment çeşitleri de artmaktadır. Genel olarak çok kullanılan iki sedef renk pigmenti vardır:

- Normal sedef pigmentler (luster)
- Yanar – döner sedef pigmentler (flip-flop)

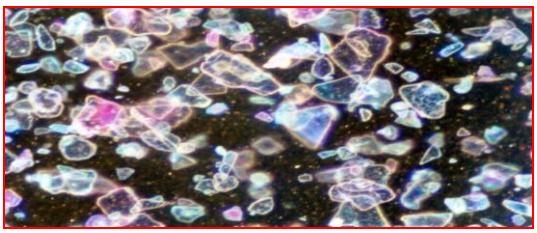
Resim 3.1: Deneye hazırlanmış sedef renkli boya

3.1. Normal Sedef Pigmentler (Luster)

Normal sedef pigmentlerin kullanıldığı boyalarda, boya filminin içini görürüz. Bunların örtücülüğü çok zayıftır. Üzerine gelen ışığın bir kısmını geçirir, bir kısmını yansıtır. Aynı ışık huzmesi birkaç pigment tanesinden ayrı ayrı yansıtıldığından normal metalik renklerden daha hoş görünür. Bu pigmentler önce titandioksitin talkla kaplanmasından elde edilir. Daha sonra başka pigmentlerle karıştırılarak diğer tonlar elde edilir. Kaplama kalınlığı farklı ise pigmentler yanar-döner özellik kazanır.

Talk kaplama kalınlığı sabit ise normal sedef pigmentler (luster) normal sedef (donuk renkli), talk kaplama kalınlığı değişken ise yanar-döner sedef pigmentler (flip-flop) elde edilir.

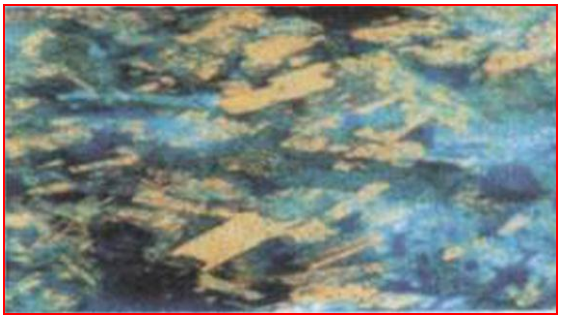
3.2. Yanar - Döner Sedef Pigmentler (Flip-Flop)



Resim 3.1: Sedef pigment

3.2.1. Bakır Pigmentler

Oto boyalarında fazla kullanılmaz. Çünkü atmosferik şartlara dayanıklılığı zayıftır. Oksitlenmesi ve birçok kimyasal maddeden etkilenmesi kolaydır.



Resim 3.3: Sedefli bakır pigmenti

Dekoratif olarak bakır rengini bakır pigment ile vermek yerine, alüminyum ve renk pigmentleri (transparan oksit kırmızı) ile vermek daha kolaydır. Bakır pigmentler ağırlıklı olarak matbaa mürekkeplerinde kullanılır.

3.2.2. Grafit Pigmentler

Genelde metal, sedef, transparan renk formüllerinde bulunur. Koyu renklerde metalik efekti artırır. Daha doğal, antik bir görüntü verir. Sadece koyu renklerde kullanılır (Çok koyu, haki gibi renklerde de kullanmak mümkündür.). Özellikle Japon oto renklerinde yoğun olarak kullanılmaktadır.

3.2.3. Pigment Testleri

Mevcut pigmentlerden çok, yeni alternatif pigmentler test edilir.

- Renk tonunun kontrolü
- Renk şiddeti kontrolü

- Dispersibilite (ezilme) kontrolü
- Stabilite (dayanıklılık) kontrolü (viskozite artışı, bağlayıcıdan kaynaklanabilir çökme, dispersiyon bozulması)
- Uygulama özellikleri (yayılma, yüzme, ayrışma)
- Diğer yaş boya özellikleri
- Örtücülük / transparanlık
- Ultraviole direnci
- Kusma direnci (özellikle organik sarı, kırmızı renkler)
- Organik kırmızılarda ısı direnci (<200 °C)

Kimyasal direnç; kimyasalın adı, konsantrasyonu, süre, sıcaklık
Örnek: aside dayanmıyor, % kaçlık, ne kadar süre vb.

Alternatif pigmentler kullanırken dikkatli olmak gerekir. Örneğin, bazı siyah pigmentler boyada kullanılan bazı katkı maddelerini yüzeylerinde absorbe eder. Aynı pigmentler, farklı serilerde ve bağlayıcılarda değişik davranışlar gösterir.

Aşırı ezilen pigmentlerde pigmentin ve kaplamaların kırılması, kristal yapılarının bozulması gibi riskler vardır. Bu durumda rengin tonunda sapma olacaktır.

3.2.4. Renk Komponentlerinin Özellikleri

Miks boya sistemlerinde renklerin yapılabilmesi için tartım sırasında iki veya daha fazla renk bileşeninin boya kutusu içerisinde bir araya gelmesi ve karıştırılması gerekir. Tinting baz da denilen bu bileşenlerin formülünde sadece bir çeşit pigment bulunur. Her pigment boyaya ilave edildiğinde boyanın rengine kendi karakteristik özelliklerini de katmaktadır.

Örneğin, açık tondaki bir boyanın rengini koyulaştırmak için siyah bileşen girildiğini varsayalım. Eğer bu siyah bileşenin pigmenti mavi yönde ise renkte mavi yönde bir kirlilik, sarı yönde ise sarı yönde bir kirlilik oluşacaktır. Bir başka deyişle renge ilave ettiğimiz her bileşenin renk verme özelliklerinin rengin üç boyutunu da etkileyeceğini unutmamak gerekir.

Renk bileşenlerin bu özelliklerini renk çemberindeki yerlerinden de öğrenebiliriz. Daha önce Munsell küresinde de bahsedildiği üzere renk bileşenleri, renk çemberinin etrafında diziliyorsa canlı ve şiddetli renk verme özelliğine sahiptir, (kroma) renk çemberinin merkezine doğru yer alıyorsa koyu ve donuktur.

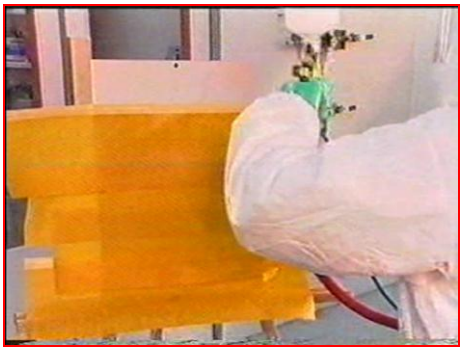
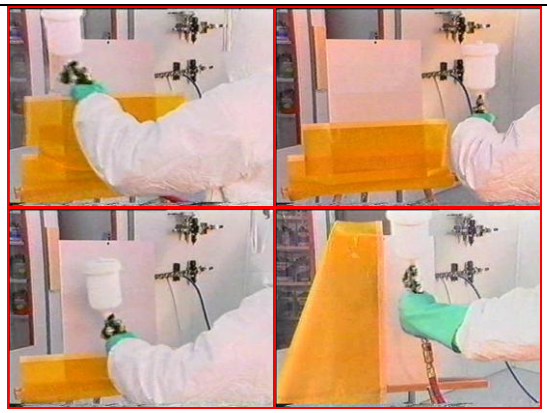
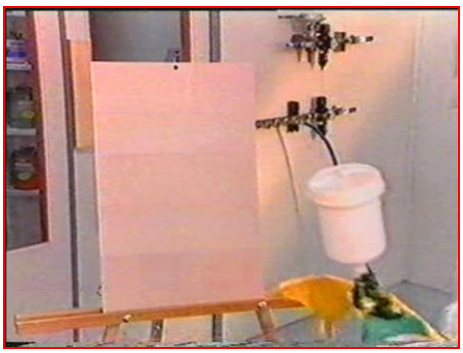
Alüminyum ve sedef bileşenleri de aynı düz renk bileşenleri gibi rengi etkiler. Bu bileşenlerin tanecik boyutlarından ve renklerinden dolayı ayrı bir etkisi söz konusudur. Eğer alüminyum tanecikleri ince ise renge kirlilik verecektir. Alüminyum tanecikleri irileştikçe bu renk bileşeni daha temiz yönde olacaktır.

Renk formülleri üretilirken renk bileşenlerinin bütün özellikleri dikkate alınır. Renk ayarlaması sırasında muhakkak formüldeki renk bileşenleri kullanılmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Araç üzerindeki renge uygun sedef renk hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Araç üzerindeki boyaya uygun sedef renk hazırlayınız ve hazırlanan renk ile aracı boyayayınız.	➢ Sedefli son kat boya hazırlama ve uygulama için hazırlanması gerekli malzemeler: ➢ Yüzey hazırlığı yapılmış araç üzerindeki bir panel, uygun renkte sedef boya, boya incelticisi, boya sertleştiricisi, boya karıştırma kabı, ölçü çubuğu veya ölçekli kap, boya tabancası, süzgeç, temizleme tineri, mumlu bez, zımpara makinesi, zımparalar, maske, tulum, eldiven, gözlük.
➢ Sedef boya uygulanacak aracın renk kodunu tespit ediniz.	
➢ Renk kodunu tespit ettiğiniz sedef boyayı boya karma makinesinde hazırlayınız.	

➢ Hazırladığınız sedef rengi boyanacak test plaketine uygulayınız.	
➢ İkinci, üçüncü, dördüncü, beşinci katları uygulayınız.	 ➢ Sedefli boyalarda renk tutturabilmek için kat sayısı beş kata kadar uygulanmaktadır.
➢ Gerekirse kontrol panelinin üzerine vernik uygulayınız.	

➢ Aracın üzerinde özel olarak temizlediğiniz bölümde renk kontrolü yapınız.	
➢ Test paneli üzerinde rengin en iyi tuttuğu bölümü tespit edip kat sayısını belirleyiniz.	 DİKKAT !!! Sedefli boyada hangi katta rengin tuttuğu önemlidir.
➢ Aracın üzerine belirlediğiniz kat sayısı kadar uygulayınız.	
➢ Kullandığınız takım araç ve gereçleri temizleyerek yerlerine koyunuz.	İlerideki kullanımlarınız sırasında size kolaylık sağlayacaktır.
➢ Oluşan atıkları yok ediniz.	Kimyasal ve Katı Atık Yönetmeliği'ne uyunuz. Üreticilerin atık yok etme, sağlık güvenlik uyarılarını dikkate alınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Sedef boya hazırlamada dikkat edilecek hususlar hakkında yeterli bilgi edindiniz mi?		
2. Sedef boya renginin kodunu bilgisayara düzgün girdiniz mi?		
3. Hazırlanmış rengi daha önceden astarlanmış test plakasının üzerine püskürtünüz mü?		
4. Sedef boya renginin kaçıncı katta tuttuğunu tespit edebildiniz mi?		
5. Hazırladığınız rengin boya özelliğine göre test plakasının kuruması için yeterli süre verdiniz mi?		
6. Test plakasını eski boyalı panel üzerindeki renk ile karşılaştırdınız mı?		
7. Renk tutturulunca formülü test plakasının arkasına yazdınız mı?		
8. Sedef boyanın yüzeye uygulanmasını işlem sırasına göre yaptınız mı?		
9. Tüm bu işlemeleri süresi içerisinde yaptınız mı?		
10. Emniyet kurallarına uydunuz mu?		
11. Maliyet hesabı yaptınız mı?		
12. Kullandığınız araç ve gereçleri temizlediniz mi?		
13. Ortaya çıkan atıkları kurallarına uygun yok ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Organik ve inorganik maddelerden elde edilen, boyaya örtücülük, yoğunluk, fiziksel ve kimyasal etkilere dayanıklılık kazandıran ince öğütülmüş toz parçacıklarına ne ad verilir?

A) Pigment
B) Bağlayıcı
C) Solventler
D) Katı maddeler

2. Sürüldüğü yüzeye dekoratif görüntü kazandıran, koruma amaçlı kullanılan, değişik şekillerde uygulanan, yüzeyde kuru bir film tabakası oluşturan kimyasal maddelere ne ad verilir?

A) Macun
B) Oto boyası
C) Solvent
D) Koruyucu

3. Aşağıdakilerden hangisi pigment testlerindendir?

A) Diğer yaş boya özellikleri
B) Örtücülük / transparanlık
C) Ultraviole direnci
D) Hepsi

4. Flip-flop neye denir?

A) Yanar – döner sedef pigmenttir.
B) Normal sedef pigmenttir.
C) Bakır pigmentlerdir.
D) Hiçbiri

5. Sedef renkler kaç guruba ayrılır?

A) Beş
B) Dört
C) İki
D) Üç

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi boyanın bileşenlerinden değildir?

A) Pigment
B) Bağlayıcı (reçine)
C) Çözücü (tiner)
D) Sertleştirici

2. Organik ve inorganik yapıdaki renk, örtücülük, yoğunluk, fiziksel ve kimyasal etkilere dayanıklılık özelliğine sahip olan çok ince öğütülmüş parçacıklara ne denir?

A) Pigmentler
B) Varyant
C) Bağlayıcı
D) Hammer

3. Renk sapmalarının nedeni aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) Boyanın uzun süre beklemesi
B) Yanlış uygulama
C) Hatalı tartım
D) 20 ºC'de uygulama

4. Boya ve tiner dumanlarından öncelikle etkilenen organımız hangisidir?

A) Pankreas
B) Akciğer
C) Mide
D) Kalp

5. Rengin algılanması için aşağıdakilerden hangisinin olması şart değildir?

A) Güneş ışığı
B) Işığı yansıtacak nesne
C) Alıcı (göz)
D) Işık kaynağı

6. Aşağıdakilerden hangisi alüminyum pigment çeşitlerinden değildir?

A) Leafing
B) Non-leafing
C) Silver dolar
D) Kromatlar

7. Aşağıdakilerden hangisi pigmentler hakkında söylenemez?

A) µ - 0.5 µ arası tane büyüklüğündedir.
B) Sızdırmazlık sağlar.
C) Fiziksel ve kimyasal etkilere dayanıklılık özelliğine sahiptir.
D) Örtücülük**,** yoğunluk özelliklerine sahiptir**.**

8. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri pigmentlerin genel özelliklerinden değildir?

I. Renk verme
II. Örtme gücü
III. Koruma özelliği
IV. Korozyon dayanımı

A) I,II
B) I,II, III, IV
C) I,II, IV
D) I,IV

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ–1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**A**
3	**C**
4	**D**
5	**B**

ÖĞRENME FAALİYETİ–2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**A**
3	**B**
4	**C**
5	**D**

ÖĞRENME FAALİYETİ–3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**B**
3	**D**
4	**A**
5	**C**

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**A**
3	**D**
4	**B**
5	**A**
6	**D**
7	**B**
8	**D**

KAYNAKÇA

- Glasurit 90 Seri Su Bazlı Boya Sistemi Yaşar Basf Otomotiv Tamir Boyaları
- Eğitim Merkezi Notları Yaşar Basf Otomotiv Boyaları Paz. Ve Tic. Ltd Şti, İzmir
- PPG Deltron Boyahane Performansı Sistemleri.
- TUNÇGENÇ Mustafa **Genel Boya Bilgileri** Akzo Nobel Kemipol AŞ, İzmir, 2004.
- Zorlu Nihat Otomotiv Tamir Boyacılığı Yaşar Basf Otomotiv Boyaları Paz. Ve Ltd Tic Şti, İzmir, 2002.
- ELAGÖZ Vedat, **Söyleşi Kimya Mühendisi**, İstanbul
- UZUN Serdar, Boya Eğitim Uzmanı Mercedes Benz Türk A.Ş, İstanbul